

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(Сеченовский Университет)**

**Методические материалы по дисциплине:**

**Основы теории вероятностей и математической статистики**

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа специалитета.

12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения

1. На столе лежат 10 красных и 5 зеленых шаров. Какова вероятность вытащить случайным образом красный шар? Ответ округлите до сотых.  
Ответ: 0.67
2. В колоде из 52 карт, какова вероятность вытащить туза? Ответ округлите до сотых.  
Ответ: 0.08
3. В магазине продается 10 видов фруктов, каждый из которых можно купить в количестве от 1 до 5 штук. Каково общее число возможных комбинаций покупки?  
Ответ: 9765625
4. В группе из 30 человек, 15 мужчин и 15 женщин. Какова вероятность выбрать случайным образом двух мужчин? Ответ округлите до сотых.  
Ответ: 0.24
5. В ящике лежат 10 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность вытащить два белых шара подряд? Ответ округлите до сотых.  
Ответ: 0.43
6. В ящике лежат 8 красных, 6 зеленых и 4 синих шара. Какова вероятность вытащить случайным образом красный или зеленый шар? Ответ округлите до сотых.  
Ответ: 0.78
7. В колоде из 52 карты, какова вероятность вытащить две карты одной масти? Ответ округлите до сотых.  
Ответ: 0.06
8. В группе из 25 человек, 10 любят спорт, 15 не любят спорт. Какова вероятность выбрать случайным образом двух людей, не любящих спорт?  
Ответ: 0.35
9. В ящике лежат 3 белых и 2 черных шара. Какова вероятность вытащить черный шар, если перед этим случайный шар вытащили из ящика и не вернули?  
Ответ: 0.4
10. В группе из 40 человек, 20 любят кофе, 15 любят чай, а остальные не пьют ни кофе, ни чай. Какова вероятность выбрать случайным образом двух людей, пьющих разные напитки? Ответ округлите до сотых.  
Ответ: 0.77
11. В ящике лежат 5 белых и 3 черных шара. Какова вероятность вытащить два белых шара подряд, если после каждого вытащенного шара его возвращают обратно в ящик? Ответ округлите до сотых.  
Ответ: 0.39
12. В колоде из 52 карт, какова вероятность вытащить туза или короля? Ответ округлите до сотых.  
Ответ: 0.15
13. В группе из 30 человек, 10 любят кофе, 15 любят спорт, а остальные не

любят ни спорт, ни кофе. Какова вероятность выбрать случайным образом двух людей, один из которых любит спорт, а другой - кофе? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.34

14. В ящике лежат 4 белых и 6 черных шара. Какова вероятность вытащить черный шар, если в ящик и добавляют еще один черный шар? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.64

15. В группе из 25 человек, 10 любят спорт, 8 любят кофе, а остальные не любят ни спорт, ни кофе. Какова вероятность выбрать случайным образом двух людей, ни один из которых не любит спорт или кофе?

Ответ: 0.07

16. В ящике лежат 2 белых и 3 черных шара. Какова вероятность вытащить два черных шара подряд, если после каждого вытащенного шара его возвращают обратно в ящик?

Ответ: 0.36

17. В колоде из 52 карты, какова вероятность вытащить две карты одного достоинства (например, две дамы)? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.06

19. В ящике лежат 6 белых и 4 черных шара. Какова вероятность вытащить два белых шара, если после каждого вытащенного шара его возвращают обратно в ящик и добавляют еще один белый шар? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.38

20. Случайная величина имеет нормальное распределение с математическим ожиданием, равным 0. Чему равна её интегральная функция распределения в точке 0?

Ответ: 0.5

21. Случайная дискретная величина может принимать значения 1, 2, 4, 8, 16 и так далее. Вероятность соответствующего значения  $x$  равна  $\frac{1}{2^x}$ . Какова вероятность, что случайная величина примет значение меньше 32? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.97

22. Случайная дискретная величина принимает значения -1, 0, 1, 2 с равными вероятностями. Вычислите математическое ожидание.

Ответ: 0.5

23. Случайная дискретная величина принимает значения -1, 0, 1, 2 с равными вероятностями. Вычислите дисперсию.

Ответ: 1.25

24. Случайная дискретная величина принимает значения -1, 0, 1, 2 с равными вероятностями. Вычислите стандартное отклонение. Ответ округлите до

сотых.

Ответ: 1.12

25. Сколько различных значений может принимать случайная величина, если её дисперсия равна 0?

Ответ: 1

26. Дискретная случайная величина принимает значения 0, 1, 4, X с равными вероятностями. При этом её математическое ожидание равно -1. Определите X.

Ответ: -9

27. Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения  $f_X(x) = \frac{1}{2}\sin x$  на отрезке  $[0;\pi]$  и 0 за его пределами. Найдите математическое ожидание случайной величины. Ответ округлите до сотых.

Ответ: 1.57

28. Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения  $f_X(x) = \frac{1}{2}\sin x$  на отрезке  $[0;\pi]$  и 0 за его пределами. Найдите дисперсию случайной величины. Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.47

28. Плотность распределения случайной величины X задана функцией  $f(x) = \frac{a}{1+x^2}$ . Найдите значение параметра a, ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.32

29. В лотерее имеется 1000 билетов, из них выигрышных: 10 по 500р, 50 по 50р, 100 по 10р, 150 по 1р. Найдите математическое ожидание выигрыша на 1 билет.

Ответ: 8.65

30. Дискретная случайная величина X принимает значения 0, 1, 2, 3 с вероятностями 0.01, 0.027, 0.243 и 0.729 соответственно. Используя производящую функцию, вычислите математическое ожидание X.

Ответ: 2.7

30. Дискретная случайная величина X принимает значения 0, 1, 2, 3 с вероятностями 0.01, 0.027, 0.243 и 0.729 соответственно. Используя производящую функцию, вычислите дисперсию X. Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.08

31. Дискретная случайная величина X принимает значения 0, 1, 2, 3 с вероятностями 0.01, 0.027, 0.243 и 0.729 соответственно. Используя производящую функцию, вычислите стандартное отклонение X. Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.28

32. Какой функцией можно выполнить тест критерия Хи-квадрат в R?

Ответ: `chisq.test()`

33. Какой функцией можно выполнить тест Колмогорова-Смирнова в R?

Ответ: `ks.test()`

34. Владелец магазина утверждает, что каждый будний день в его магазин приходит одинаковое количество покупателей. Чтобы проверить эту гипотезу, исследователь записывает количество покупателей, которые заходят в магазин на данной неделе, и обнаруживает следующее:

Понедельник: 50 клиентов

Вторник: 60 клиентов

Среда: 40 клиентов

Четверг: 47 клиентов

Пятница: 53 клиента

Вычислите статистику теста Хи-квадрат, чтобы определить, согласуются ли данные с заявлением владельца магазина.

Ответ: 4.36

35. Владелец магазина утверждает, что каждый будний день в его магазин приходит одинаковое количество покупателей. Чтобы проверить эту гипотезу, исследователь записывает количество покупателей, которые заходят в магазин на данной неделе, и обнаруживает следующее:

Понедельник: 50 клиентов

Вторник: 60 клиентов

Среда: 40 клиентов

Четверг: 47 клиентов

Пятница: 53 клиента

Вычислите р-значение теста Хи-квадрат, и сделайте вывод, согласуется ли заявление директора с данными.

Ответ: 0.3595, заявление согласуется с данными.

36. Как называется распределение случайной величины, у которой совпадают мат. ожидание и дисперсия?

Ответ: распределение Пуассона.

37. Дана случайная величина, распределенная равномерно на интервале от 0 до 100. Чему равно значение плотности вероятности этой случайной величины в точке  $x = 50$ ?

Ответ: 0.01

38. С помощью какой команды в R можно сгенерировать 10 значений, сэмпированных из стандартного нормального распределения?

Ответ: `rnorm(10)`.

39. С помощью какой команды в R можно вычислить вероятность попадания случайной величины, описываемой стандартным распределением, в интервал от  $(-\infty, 0)$ ?

Ответ: `pnorm(1)`.

40. Чему равно значение функции распределения  $N(0,1)$  в точке 0?

Ответ: 0.5

41. Чему равно значение функции t-распределения Пирсона с 100 степенями свободы в точке 0?

Ответ: 0.5

42. Дана выборка  $x = (1, 2, 2, 3, 4)$ . Вычислите наблюдаемое значение t-статистики для тестирования гипотезы об отличии мат. ожидания генеральной совокупности от 2. Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.78

43. Дана выборка  $x = (1, 2, 2, 3, 4)$ . Вычислите p-значение при тестировании гипотезы об отличии мат. ожидания генеральной совокупности от 2. Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.48

44. Дана выборка  $x = (1, 2, 2, 3, 4)$ . Тестируется гипотезы об отличии мат. ожидания генеральной совокупности от 2. Чему равно число степеней свободы распределения статистики теста?

Ответ: 4.

45. Даны выборки  $x = (1, 2, 2, 3, 4)$  и  $y = (2, 2, 3, 4, 5)$ . Вычислите наблюдаемое значение t-статистики при тестировании гипотезы об отличии мат. ожидания генеральной совокупности случайных величин  $X$  и  $Y$ . Ответ округлите до сотых.

Ответ: -1.03

46. Даны выборки  $x = (1, 2, 2, 3, 4)$  и  $y = (2, 2, 3, 4, 5)$ . Вычислите p-значение при тестировании гипотезы об отличии мат. ожидания генеральной совокупности случайных величин  $X$  и  $Y$ . Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.33

47. Какая формула на базовом R предназначена для построения моделей линейной регрессии?

Ответ: `lm()`.

48. С помощью какой формулы на R можно вычислить выборочный коэффициент корреляции между выборками  $x$  и  $y$ ?

Ответ: `cor()`.

49. Даны выборки  $x = (1, 2, 2, 3, 4)$  и  $y = (2, 2, 3, 4, 5)$ . Чему равно значение выборочного коэффициента корреляции Пирсона? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.94

50. Даны выборки  $x = (1, 2, 2, 3, 4)$  и  $y = (2, 2, 3, 4, 5)$ . Чему равно значение выборочного коэффициента корреляции Спирмана? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.92